



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の機器が伝送系を介して所定のトポロジで接続して構成されたネットワークの機器毎に設けられ、前記伝送系に接続される前記複数の機器間で通信を行うとともにその通信に必要な情報を得るために設けられた通信手段と前記伝送系との接続状態を電氣的または論理的に切断する切断手段と、

前記通信手段によって得られる情報、あるいはユーザの要求に基づき前記ネットワークから切り離す機器を指定する機器指定手段と、

前記機器指定手段により指定された機器の前記切断手段を制御することにより、該指定された機器を前記ネットワークから切り離すことが可能な切断指示制御手段と、を具備したことを特徴とするネットワーク制御装置。

【請求項2】 前記機器指定手段は、前記ネットワークが接続可能な機器数を超過したことを検出する機器数超過検出手段を備え、該機器数超過検出手段による検出結果に基づき、ネットワークから切り離す機器を指定することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク制御装置。

【請求項3】 前記機器指定手段は、前記ネットワークの終端に接続され且つ前記通信手段による機能が不可能である非動作機器を検出する非動作機器検出手段を備え、該非動作検出手段による検出結果から非動作機器と判断された機器をネットワークから切り離す機器として指定することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク制御装置。

【請求項4】 前記機器指定手段は、前記ネットワーク内でデータ伝送速度が遅い通信手段を有する機器を検出する伝送速度検出回路を備え、該伝送速度検出回路による検出結果に基づき、該当する機器をネットワークから切り離す機器として指定することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク制御装置。

【請求項5】 前記切断手段により切断された前記通信手段との接続状態を回復させる接続回復手段を付加したことを特徴とする請求項1に記載のネットワーク制御装置。

【請求項6】 前記切断手段は、接続信号切断手段を備え、該接続信号切断手段は、前記通信手段と前記伝送系との接続状態を示す接続信号の出力を遮断することにより、電氣的に切断させることを特徴とする請求項1に記載のネットワーク制御装置。

【請求項7】 前記切断指示制御手段により前記機器の通信手段が前記ネットワークから切り離されたことをユーザに知らせるための表示、あるいは前記ネットワーク全体の表示を行う表示手段を付加したことを特徴とする請求項1に記載のネットワーク制御装置。

【請求項8】 前記機器指定手段は、前記ネットワーク内において前記複数の機器がループ状に接続された場合にこのループ状に接続された機器を検出するループ検出

手段を備え、該ループ検出手段からの検出結果からループとなっている何れかの機器をネットワークから切り離す機器として指定することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク制御装置。

【請求項9】 前記切断手段は、電源停止手段を備え、該電源停止手段は、前記ネットワークの終端に接続され且つ電源供給を受けている機器の前記通信手段への電源の供給を停止させることを特徴とする請求項1に記載のネットワーク接続装置。

10 【請求項10】 複数の機器が伝送系を介して所定のトポロジで接続して構成されたネットワークの機器毎に設けられ、前記伝送系に接続される前記複数の機器間で通信を行うとともにその通信に必要な情報を得るために設けられた通信手段と前記伝送系との接続状態を電氣的または論理的に切断する切断処理と、

前記通信手段によって得られる情報、あるいはユーザの要求に基づき前記ネットワークから切り離す機器を指定する機器指定処理と、

20 前記機器指定処理により指定された機器の前記切断処理を制御することにより、該指定された機器を前記ネットワークから切り離すことが可能な切断指示制御処理と、を含んで構成されたことを特徴とするネットワーク制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する分野】本発明は、複数の機器の信号を同期伝送可能なIEEE1394等のデジタルインターフェースを介して複数の機器がネットワーク接続されたネットワークシステムに関し、特に規定の最大機器数を越えてネットワークシステムを構成した場合でも、IEEE1394の機能を損なうことなくシステム構成を確立し且つ効果的に動作させるのに好適のネットワーク制御装置及びネットワーク制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、デジタルインターフェースを備えた装置においては、全てのデジタル画像機器及びコンピュータ相互間でのデータ転送を可能とするために、統一したインターフェース方式を採用することが考えられている。すなわち、デジタル画像機器相互間だけでなく、コンピュータシステムにおいても使用可能なように、例えばSCSI又はRS232等の規格の採用である。

【0003】しかし、RS232等の伝送レートは極めて低レートであり、数Mbps（ビット/秒）以上の伝送レートを確保する必要がある画像データを伝送することは不可能である。また、画像データはコンピュータデータとは異なり、リアルタイムに一定の周期で伝送（同期伝送ともいう）する必要があるため、SCSI又はRS232を画像伝送用として採用することができない。

【0004】そこで、現在、DVC Rの協議会及びアメ

リカのTV (Advanced TV) の協議会であるE1AのR4.1においては、画像データに適した高速インターフェイス方式の検討がなされ、特に、イソクロナス(isochronous) 転送(同期転送ともいう)機能を有するIEEE1394高性能シリアルバス(アメリカ電子電気学会:The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. の略で、以下、IEEE1394と記載)がポストSCSIとして採用された。

【0005】このIEEE1394方式については、主に1394トレードアソシエーション(Trade Association:1394TAともいう)が中心になって、規格化作業、拡張化を行っている。また、同時に、該伝送方式は同期通信が可能であり画像伝送用として特に有効であることから、AV機器メーカーも積極的に規格化作業に参加するようにしている。

【0006】このように期待されているIEEE1394方式については、日経エレクトロニクス1994.

7.4(nO.612)号の「ポストSCSIの設計思想を探る三つの新インターフェースを比較」の記事(文献1)の152~163ページに内容が詳述されている。同記事の161ページ以降に掲載されているように、IEEE1394はコンピュータ用がベースであるが、「マルチメディア用にイソクロナス転送機能を備えている」ことを特徴とすることから、他のインターフェイス方式よりも画像データ用として有効である。即ち、動画や音声のデータを必ず一定時間毎に転送し、再生してもギクシャクすることがない。

【0007】また、IEEE1394においては、トポロジを自動設定する機能を備えている、(文献1の155ページ~159ページに記載の「トポロジを自動設定」参照)。IEEE1394はデバイスの接続、非接続時又は電源投入時において、各デバイスの接続関係の確認、デバイス間の親子関係の設定及び各デバイスのID設定等を再設定するのである。つまり、SCSIのトポロジはディジー・チェーンだけだが、IEEE1394はツリー構成も可能とし、複数のデバイスを接続することができることにより、ネットワークシステムの構築を可能にする。尚、1つのIEEE1394バスには、最大63ノードまで接続することが可能となっている。

【0008】また、IEEE1394は、2種類のデータ転送機能を備えている、(文献1の159ページ~163ページに記載の「2種類の転送機能を備える」参照)。一つは通常データ転送機能(asynchronous転送と称す)、もう一つは前述したイソクロナス転送機能である。したがって、IEEE1394は、同期転送の映像データと非同期転送の制御信号とを混在させることができる。最大伝送速度が異なるノードがある場合でもネットワークシステムとして構築することが可能で、さらに、他のノードから伝送ケーブルを介して電源の供給が可能である等、優れた利点を有している。

【0009】ところで、上述したように画像伝送用として特に有効であるIEEE1394等の有線伝送形態を用いて複数の機器をネットワーク接続してシステムを構築する場合を考慮すると、誤って64以上のノードを接続してしまうことも考えられる。ところが、IEEE1394方式は最大63ノードまでが1つのバスに接続可能であるが、この場合はこの最大ノード数を越えてしまっているため、IEEE1394における本来の機能を損なってしまうという不都合が発生する。

【0010】例えば、ネットワークシステム内のあるノードが接続される他のノードに対して最大伝送レートの遅いものである場合には、このノードのデータ伝送機能に起因してネットワークシステム全体のデータ伝送処理能力が劣化してしまい、最悪データ伝送を行うことが不可能なノードが発生してしまう。

【0011】また、通常、IEEE1394においては、トロポジの自動設定機能を利用し、アービトレーションが行われることにより、接続された複数の機器の内、いずれか1つの機器が親となり、他の機器については子となるように各機器間における親子関係が瞬時に決定される。この場合、たった一つの機器(ノード)とだけ接続されるノードがいわゆるリーフノードであり、2つ以上の機器と接続されているノードがブランチノードと呼ばれることになるが、上記の如く、IEEE1394バスの伝送ケーブルによって全てのノードの物理層にあるコントローラLSIに対して電源が供給されるようになっている。このため、上記リーフノード等でなおかつデータを全く送受信しないノードの物理層に対して電源が供給されてしまい、すなわち、消費電力を抑制することができないという不都合も発生する。

【0012】そこで、上記のように誤って64以上のノードが接続された場合、データ伝送を行わない不必要な任意のノードをネットワークシステムから切り離すように遠隔制御できれば上記問題は解決されるが、今のところ、IEEE1394における拡張規格(IEEE P1394. a Draft 1.0の文献)にも記載されているように、ノードの物理層にあるポートを自ら電氣的に切り離すしか制御することができず、結果としてIEEE1394の機能を損なわずにネットワークシステムを正常に動作させるためには、ユーザによって63以外のノードのポートに接続されたコネクタを外して、ネットワークから切り離さなくてはならないという問題点があった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記の如く、従来のネットワーク接続装置及びネットワーク接続方法では、誤って最大接続ノード数63を越える64ノード以上を接続してしまった場合に、IEEE1394の規格によって、不必要となるノードを自ら電氣的に切り離すように制御することは可能であるが、ネットワークシステム内

の任意のノードに対する遠隔制御は不可能である。このため、不必要となるノードのコネクタをユーザの手で外してネットワークから切り離さなければならない。また、最大伝送レートが遅いノードの存在に起因してネットワーク全体のデータ処理能力が劣化してしまう。さらに、リーフノードでかつデータの送受信を全く行わないノードにも電源が供給されてしまい、消費電力の増加につながってしまうという問題点があった。

【0014】そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、IEEE1394バスに接続されるノードをネットワークからユーザあるいは自動的に切り離すように遠隔制御可能とすることで、各ノード間のデータ伝送を再開でき、ネットワーク全体のデータ処理能力の劣化を防止し且つ消費電力の抑制が可能なネットワーク制御装置及びネットワーク制御方法の提供を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明によるネットワーク接続装置は、複数の機器が伝送系を介して所定のトポロジで接続して構成されたネットワークの機器毎に設けられ、前記伝送系に接続される前記複数の機器間で通信を行うとともにその通信に必要な情報を得るために設けられた通信手段と前記伝送系との接続状態を電氣的または論理的に切断する切断手段と、前記通信手段によって得られる情報、あるいはユーザの要求に基づき前記ネットワークから切り離す機器を指定する機器指定手段と、前記機器指定手段により指定された機器の前記切断手段を制御することにより、該指定された機器を前記ネットワークから切り離すことが可能な切断指示制御手段と、を具備したものである。

【0016】本発明においては、前記切断手段は、複数の機器が伝送系を介して所定のトポロジで接続して構成されたネットワークの機器毎に設けられ、前記伝送系に接続される前記複数の機器間で通信を行うとともにその通信に必要な情報を得るために設けられた通信手段と前記伝送系との接続状態を電氣的または論理的に切断する。前記機器指定手段は、前記通信手段によって得られる情報、あるいはユーザの要求に基づき前記ネットワークから切り離す機器を指定するもので、前記切断指示制御手段は、前記機器指定手段により指定された機器の前記切断手段を制御することにより、該指定された機器を前記ネットワークから切り離すことが可能なものである。これにより、例えば上記ネットワークがIEEE1394ネットワークだとすると、このIEEE1394ネットワーク内での遠隔制御が可能となり、このため、IEEE1394において接続可能な63ノード数を超過する64ノード以上接続された場合でも、任意のノードをネットワークから切断することができ、IEEE1394における通信機能を損なわないネットワークバスの再構築を行うことができ、データ伝送を再開できる等の効果を得る。

【0017】本発明によるネットワーク接続方法は、複数の機器が伝送系を介して所定のトポロジで接続して構成されたネットワークの機器毎に設けられ、前記伝送系に接続される前記複数の機器間で通信を行うとともにその通信に必要な情報を得るために設けられた通信手段と前記伝送系との接続状態を電氣的または論理的に切断する切断処理と、前記通信手段によって得られる情報、あるいはユーザの要求に基づき前記ネットワークから切り離す機器を指定する機器指定処理と、前記機器指定処理により指定された機器の前記切断処理を制御することにより、該指定された機器を前記ネットワークから切り離すことが可能な切断指示制御処理と、を含んで構成されたものである。

【0018】本発明においては、上述のネットワーク制御方法に含まれた前記切断処理、前記機器指定処理、前記切断指示制御処理を実施することで、例えばIEEE1394ネットワーク上に接続された機器に対応する任意のノードを、該ネットワークから切り離すように遠隔制御が可能となるため、IEEE1394にて規定された63ノードを超過する64ノード以上接続された場合でも、任意のノードをネットワークから切断することができるため、IEEE1394における通信機能を損なわないネットワークバスの再構築を行うことができるといった同様の効果を得る。

【0019】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】図1は本発明に係るネットワーク制御方法が採用されたネットワーク制御装置の一実施形態例を示すブロック構成図である。尚、図中に示す装置は、例えばIEEE1394にてネットワーク接続された複数の機器に存在するそれぞれのノード、あるいはその一部のノードに対応するものであって、本発明の各実施形態例を構成する上で必要な構成要件を全て含んだ場合のノードの構成例を示している。また、本発明に係る各実施形態例においては、ネットワークバスとしてIEEE1394高速シリアルバスが採用されているものとして説明する。

【0021】本発明に係るネットワーク制御装置は、例えば図1に示すように、IEEE1394で規定された伝送系ケーブル17によって伝送された信号の入出力口である（送受信を行うための）ポート1を備える。該ポート1は、ノードとして機能するのに必要な物理層13に含まれるポート切断部2によって、その信号に対する入出力動作が制御されるようになっている。

【0022】ポート切断部2は、ノード指定部3からの指定ノードを意味する指示信号に基づきネットワーク内の指定ノードの切断制御する切断指示制御部4によって、そのポートにおける接続状態を電氣的に切断するように制御されるようになっている。つまり、ノード指定

部3は、ポート1を有するノードを指定し、切断指示制御部4は、このノード指定部3によって指定されたノードのポート切断部2に対してネットワークから切断するように切断制御を行う。

【0023】前記ノード指定部3は、例えばノード数超過検出回路5、非動作ノード検出回路6、伝送速度検出回路7及びループ検出回路11等を設けて構成されている。ノード指定部3は、IEEE1394方式で規定された物理層13、LINK層15、トランザクション層16、ネットワーク内の何れかの1つのノードが有する

10 バスマネージャ機能部14等からの情報を基に、上記内部の回路群の所定の回路を用いることにより、ネットワーク接続状態に応じた指示信号を得る。

【0024】例えば、ノード数超過検出回路5は、ネットワーク内で接続可能なノード数（IEEE1394では63ノード）を超過したことを検出し、検出結果を出力する。非動作ノード検出回路6は、ネットワーク内で

15 終端に位置する非動作ノード（リピータともいう）を検出し、検出結果を出力する。また、伝送速度検出回路7は、ネットワーク内の最大伝送レートが異なるノードが存在することを検出し、検出結果を出力する。ループ検出回路11は、ネットワーク内にループ状に接続されているノードが存在することを検出し、検出結果を出力する。これらの検出結果は、ノード指定部3の指示信号として上述した切替指示制御部4に与えられる。

【0025】尚、バスマネージャ機能部14は、IEEE1394方式によるバスアービトラージによってネットワークバス（親子関係）が構築された際にネットワーク内の何れかに決定されたノードに存在する機能ではあるが、このIEEE1394におけるバスマネージャ機能の他に、一般にノードを制御するリードコントローラ等の機能を含んでいる。つまり、ネットワークバス構築完了後、バスマネージャにならなかったノードの各バスマネージャ機能部14は、基本的にはノードコントローラとしての機能が主に動作するようになっている。

【0026】一方、ネットワーク制御装置としてのノードの物理層13には、接続回復回路8が設けられている。接続回復回路8は、前記ポート切断部2によって切断された接続状態を回復するためのものである。また、

して認識することが可能となる。また、電源停止回路12は、ネットワーク内の終端に位置する非動作ノード（リピータ）をネットワークから切断するために供給されている電源を切断するように動作する。

【0027】上記ポート切断部2には、表示部10が接続されている。この表示部10は、例えばLEDやモニタ等の表示装置で構成されたもので、ポート切断部2によるノード切断状況やネットワーク全体の接続状態等の表示を行うことが可能である。また、図示はしないが、切断指示制御部4には、ユーザがこの表示部10の表示を見ながらノードの切断制御を行うための操作部（図示せず）が接続されており、該操作部を操作することにより、所望のノードの切断制御が行えるようになっている。

【0028】また、上記の如く、物理層13、LINK層15及びトランザクション層16は、IEEE1394で規定されたもので、物理層13はネットワーク内でのIEEE1394方式における通信機能を実行させるのに必要な物理的手段で構成され、LINK層15は、ネットワーク内のノード間で誤りのないデータ通信を実現するのに必要なデータ通信機能を有している。また、トランザクション層16は、所望のデータを送受信する場合に生じる一連の処理が可能である機能を有している。したがって、上述のバスマネージャ機能部14、物理層13、LINK層15及びトランザクション層16等を用いることにより、IEEE1394におけるネットワークバスの構築及びデータ通信を可能にする。

【0029】このように構成された複数のノードは、各ポート1を介して伝送ケーブル（IEEE1394で規定されたケーブル）17によってそれぞれ接続されることにより、ネットワークシステムとして構成される。

【0030】尚、本例においては、前記ポート切断部2は切断可能な全てのノードに実装する必要があるが、切断指示制御部4やノード指定部3については、必ずしも1つのノード中に実装しなくても良い。例えば、切断指示制御部4は各ノードに実装されているが、ノード指定部3はネットワーク内の1つのノードのみに実装されている構成も考えられる。この場合、このノード指定部3からトランザクション層16に必要な情報を与えて作成させ、制御パケットの伝送によって該当するノードの切断指示制御部4に与えることにより、前記他のノードのノード指定部3からの指示信号に基づく切断指示を実行することが可能となる。

【0031】次に、上記構成のネットワーク制御装置を用いて従来技術における課題を解決するための実施形態例について図2を参照しながら詳細に説明する。尚、以降説明する各実施形態例においては、上記ポート切断部2、ノード指定部3及び切断指示制御部4がIEEE1494ネットワーク内の全ての機器に対応したノードに設けられているものとして説明する。

【0032】図2はネットワーク制御方法の第1実施形態例を説明するための説明図であり、ネットワークがIEEE1394における最大接続可能なノード数を超過した状態を示している。

【0033】いま、図1のネットワーク接続装置を示すノードが伝送ケーブル17を介して複数ネットワーク接続したものとする。すると、周知ようにIEEE1394では、バスアビトリションを行うことにより、ネットワークバスの構築が行われる。このとき、ネットワーク構成が決定する段階では、トポロジの自動設定機能等によって、各ノードの物理層13に対し自動的に0～62までの63個の物理IDが割り振られることになる。つまり、図2中Aに示すように、ノード20乃至ノード83の63個のノードがツリー構造となるネットワークシステムを構成した場合に、これらの各ノードに対して63個の物理IDがそれぞれ割り振られることにより、ネットワークバスの構築が決定される。またこのとき、ネットワーク内の何れかのノードがバスマネージャになり、バスマネージャとなったノードは、IEEE1394規格に基づく手順により、データ通信に必要な準備を行うことで、IEEE1394ネットワークとして機能している状態となる。

【0034】ここで、例えば図2中Bに示すように、ノード84乃至ノード86が上記ネットワークに接続されていたとする。つまり、64ノード以上が接続されていた場合である。このような場合には、物理IDは62で飽和し、物理層13はネットワーク内の構築を失敗したことをバスマネージャ機能部14に通知し、その後、ネットワークバスの再構築を試みる。このような場合のネットワーク制御方法について下記に説明する。

【0035】先ず、バスマネージャ機能部14、あるいは物理層13から直接ネットワークバスの構築に失敗したことを示す情報を、ノード指定部3のノード数超過検出回路5が取得し、該ノード数超過検出回路5によって、ノードの切断の必要性を認識する(処理1)。

【0036】その後、ノード指定部3は、自分が物理IDが0であるノード(IEEE1394では物理IDが0のノードは必ずネットワーク終端に位置する)、または物理IDが0であるノードがポート1に接続されているノード、つまり切断されるノードの親ノードである場合には、切断されるノードであること、または切断されるノードが接続されていることを切断指示制御部4に通知する(処理2)。

【0037】そして、通知を受けた切断指示制御部4は、ポート切断部2に対して切断を指示する(処理3)。

【0038】指示を受けたポート切断部2は、接続信号切断回路9を用いてポート1から出力される接続信号を停止させ、つまり、接続状態であるか否かを示すバイアス電圧の検出そのものを停止させることにより、電氣的

にネットワークから切り離す。また、切断されるノードに電源供給を行っている場合には、電源停止回路12を用いて、ノードの物理層13への電源供給を停止し、切断される物理層13の動作を止めることにより、電氣的にネットワークから切り離す。このとき、表示部10としてのLEDは、切断されるノードのポート1、または切断されるノードが接続しているポート1であることを表示する(処理4)。

【0039】こうして、ネットワークからノードの切り離しが完了すると、再びネットワークバスの構築を開始する(処理5)。

【0040】また、上記処理5による処理で、ネットワークにまだ64以上のノードが接続されている場合には、上記処理1乃至処理5までの処理動作を繰り返して行う(処理6)。

【0041】その結果、図2に示すように63ノードに制限されたネットワークAと、64ノード以上で切断されたネットワークBとを構築することが可能となる。

【0042】したがって、本実施形態例によれば、IEEE1394におけるネットワークにおいて、ユーザが誤って63個の最大接続ノード数を超過する64以上のノードを接続した場合でも、ノード指定部3のノード指数超過検出回路5、切断指示制御部4及びポート切断部2等を用いることにより、ユーザの要求あるいは自動的に63個の最大接続可能ノード数となるようにネットワークからノードを切り離す遠隔制御が可能となり、IEEE1394にて規定されたネットワークバス再構築を行うことができる。これにより、各ノード間のデータ伝送を再開でき、正常なデータ通信機能を行うことが可能となる。

【0043】尚、本実施形態例においては、物理IDが0であるノードから切断するように説明したが、これに限定されることはなく、例えばネットワーク終端に位置する終端ノードの物理IDが最も大きいノードから切断するように切断制御を行う構成にしても良い。

【0044】また、本実施形態例においては、例えばユーザが表示部10としてのモニタ等の画面を見ながらネットワーク全体の接続状況を把握し、このモニタ情報に基づき図示しない操作部によって切断するノードを指示するようにノード指定部3に情報を供給することにより、切断制御の可能な構成にすることも可能である。また、自動的にネットワークからの切断が検出・指示され、その結果切断されたノードがデータ伝送に必要なノードであった場合には、ユーザ、前記操作部によるユーザの要求、あるいは自動的に物理層13にある接続回復回路8に指示を与えることにより、接続状態を回復させるように構成しても良い。

【0045】さらに、本実施形態例においては、ユーザが接続するノードを指定する構成や、ノード指定部3、あるいは切断指示制御部4とポート切断部2とが同じノ

ードに含まれておらず、ネットワークを介して指示コマンドを送信するようなネットワークバスを構成した場合には、64ノード以上接続されたことから発生するネットワークバスの再構築を禁止する手段を設けて構成するようにしても良い。これにより、不必要なネットワークバスの再構築動作を発生することなく、即座にデータ通信を再開することが可能となる。

【0046】次に、ネットワーク制御方法の第2実施形態例について、図3を参照しながら詳細に説明する。

【0047】図3はネットワーク制御方法の第2実施形態例を説明するための説明図であり、IEEE1394のネットワークの終端にデータパケットの送受信が不可能で物理層13のみに電源が供給されている非動作ノードが存在する接続状態を示している。

【0048】したがって、図中に示すようにノード20乃至ノード28で接続されるIEEE1394ネットワークにおいては、該ネットワークの終端に接続されるノード28が非動作ノードCとなる。このノード28は、データパケットの送受信が行えないノードであり、つまり、IEEE1394の規定では物理層13には伝送ケーブル17を介して電源が供給されているが、LINK層15には電源が入っていないノードである。このノードは通常“リピータ”と呼ばれている。

【0049】IEEE1394では、上記の如く、電源が入っていない機器がノードとしてネットワークに接続されていると、伝送ケーブル17を介して少なくとも物理層13は電源供給を受けてリピータとして動作することができる。しかし、LINK層15が動作していないと、映像データや制御コマンドなどのユーザにとって必要なデータの伝送ができないことになる。さらに、リピータが終端ノード28（図3中な示す非動作ノードC）の場合には、別のノードが接続されていないので、ここを切断してもネットワークから分断されてしまうこともない。そこで、このようなネットワークの場合でのネットワーク制御方法を以下に説明する。

【0050】まず、ノード指定部3の非動作ノード検出回路6は、自分のノードの物理層13、LINK層15、バスマネージャ機能部14の何れかから、ポート1に接続しているノード（子ノード）の物理層13が伝送ケーブル17を介して電源が供給され且つ終端ノードであるという情報を取得し、ノードの切断の必要性を認識する（処理1）。

【0051】その後、ノード指定部3は、自分のノード（この場合、ノード24）のポート1に接続している子ノード（図中に示す非動作ノードC）が切断の対象である判断し、切断指示制御部4に電源供給を停止することで該ノードを電氣的に切断するように指示を与える（処理2）。

【0052】そして、切断指示制御部4は、ボード切断回路2の電源停止回路12に対し、伝送ケーブル17を

介してポート1に供給される電源供給を停止するように指示ら制御する（処理3）。

【0053】すると、指示を受けた電源停止回路12は、ポート1からの非動作ノードC（この場合（ノード28）の電源供給を停止するように動作する（処理4）。

【0054】こうして、非動作ノードCとしてのノード28への電源供給を停止することで、ネットワークから該ノード28を電氣的に切り離すことが可能となる。

【0055】また、非動作ノードCの切断以降については、前記実施形態例と同様にネットワークバスの再構築を行っても良く、あるいは再構築の実行を行わないように制御しても良い。

【0056】したがって、本実施形態例によれば、IEEE1394ネットワークにあるデータを全く送受信しないノード、すなわち非動作ノードを、電源停止回路12によって該非動作ノードの物理層13への電源供給を停止するようにしてネットワークから切り離すことが可能となる。これにより、ネットワーク内での消費電力を低減することが可能となる。

【0057】尚、本実施形態例においては、図1に示す表示部10の例えばモニタ等で切断されるノードを表示するとともに、そのノードの切断動作の判定をユーザに確認するように構成しても良い。

【0058】また、本実施形態例においては、非動作ノードC（ノード28）の物理層13と合わせて、非動作ノード検出回路6と切断指示制御部4と電源停止回路12とが伝送ケーブル17を介して電源供給が受けられる構成とした場合には、自らのノードが非動作ノードであると判断し、自分のノードの電源の消費を停止するように制御可能な構成としても良い。

【0059】図4はネットワーク制御方法の第3実施形態例を説明するための説明図であり、IEEE1394のネットワーク内に最大伝送レートが異なる2つのネットワークグループが存在する接続状態を示している。

【0060】つまり、図中に示すように、IEEE1394ネットワークにおいては、最大伝送レートが200Mbpsというデータ伝送機能を有するノード30、32、35、36で構成されたネットワークグループEと、最大伝送レートが400Mbpsという高速なデータ伝送機能を有するノード31、33、34、37で構成されたネットワークグループDとが存在することになる。

【0061】通常、IEEE1394では、最大伝送速度の異なるノードを、1つのネットワーク内に混在させることは可能であったが、同じサイズのデータパケットを送信する場合、伝送速度が400Mbpsに比べて200Mbpsでは倍の時間バスを占有してしまい、その期間中は他のノードはデータ伝送を行うことができない。そこで、図4に示すように伝送レートが異なる2つ

のネットワークグループD、Eを含んで構成されたネットワークの場合でのネットワーク制御方法を以下に説明する。

【0062】上記のようなネットワークの場合には、図1に示すバスマネージャ機能部14が必要不可欠となる。つまり、IEEE1394によるネットワークバスの構築によりバスマネージャとなったノードには、バスマネージャとしての機能を実行させるためのバスマネージャ機能部14が備えられており、該バスマネージャ機能部14にある例えばスピードマップと呼ばれる最大伝送レート記憶手段を利用することで各ノード間の最大伝送レートを認識することができるようになってい

る。

【0063】そこで、まず、ノード指定部3の伝送速度検出回路7は、上記バスマネージャ機能部14のスピードマップ等に記憶されているネットワーク内の各ノード間の最大伝送速度情報から、例えば図4に示すネットワーク内で伝送速度が同じネットワークグループ毎（例えばネットワークグループDとE）に分割できるか否かを判断し、ネットワークグループの境に対応するノードを切断するノードとして指定する（処理1）。

【0064】その後、ノード指定部3の伝送速度検出回路7によって指定されたノードの切断指示制御部4は、最大伝送速度が異なるノード（この場合、ノード30）が接続されたポート1を切断するようにポート切断部2に指示し制御する（処理2）。

【0065】そして、指示を受けたポート切断部2の接続信号切断回路9は、指示されたポート1の接続信号を遮断する（処理3）。

【0066】したがって、物理的には図4に示すようにネットワークを構成されているが、電気的にはネットワークグループDとネットワークグループEとに分割されたことになる。すなわち、最大伝送速度の遅いネットワークグループEをネットワークから切り離すことで、データ伝送を再開させることが可能となる。

【0067】また、ノードの切断を行い、ネットワークを最大伝送速度が同じネットワークグループ毎に分断した以降については、前記実施形態例と同様にネットワークバスの再構築を行っても良く、あるいは再構築の実行を行わないように制御しても良い。また、再構築を行った場合にノードの電気的な切断を維持するとともに、1つのネットワークバスに再構築されることを防止する必要がある場合には、このような機能を実行するための手段を設けて構成するようにしても良い。

【0068】したがって、本実施形態例によればIEEE1394ネットワーク内に最大伝送レートが異なる2つのネットワークグループが存在する場合でも、最大伝送レートが同じネットワークグループ毎に分断するようにグループの境に対応したノードを切断することができるため、データ伝送を再開させることが可能となる。

【0069】尚、本実施形態例においては、ネットワークを最大伝送レートが同じネットワークグループ毎に分断するように説明したが、切断されたノードによって分断されたネットワークグループの一方から他方のネットワークグループへとデータパケットを送りたい場合には、接続回復回路8に対して接続の回復を指示し、接続を復帰させるように制御しても良い。

【0070】また、本実施形態例においても、前記実施形態例と同様に、図1に示す表示部10の例えばモニタ等で切断されるノードを表示するとともに、そのノードの切断動作の判定をユーザに確認するように構成しても良い。

【0071】ところで、複数の機器に対応した各ノードを接続してネットワークシステムを構成する場合、ツリー構造やディジーチェーン構造でなく、例えばループを形成するように接続してしまうこともある。本発明ではこのようにネットワークを構成した場合でも、IEEE1394の通信機能を損なわずにネットワークバスの再構築が可能である。このような実施形態例を図5に示す。

【0072】図5は本発明に係るネットワーク制御方法の第4実施形態例を説明するための説明図であり、IEEE1394のネットワーク内にループ構成が存在する接続状態を示している。

【0073】つまり、図中に示すように、ノード40のポート1には、ノード41、42が接続されており、またこれらのノード41、42はそれぞれノード43のポート1に接続され、該ノード43のポート1には、ネットワークの終端に位置するノード44が接続されることでネットワークとして構成している。しかし、このようなネットワーク構成は、ツリー構造やディジーチェーン構造といった接続形態ではなく、上記2つのノード40、43間に並列に接続された2つのノード41、42が存在することでループ構造（図中に示すF部分）となっている。

【0074】通常、IEEE1394では、ツリー構造やディジーチェーン構造といった接続形態が適用されるものであり、このため、図5に示すようなループ構造を有するネットワークではIEEE1394そのものの機能を十分に発揮することができない。つまり、IEEE1394では、ネットワークバスを構築する段階で、各ノードのポート1に親子関係が成立するのだが、ループ構造ではこの親子関係が成立することができず、一定の時間が経過した後エラーが通知されてしまう。

【0075】そこで、このようなループ構造の有するネットワークの場合でも、IEEE1394における親子関係を確実に確立させることができるネットワーク制御方法を下記に説明する。

【0076】まず、ノード指定部3のループ検出回路11は、ポート1の親子関係が成立できずに一定時間が経過したことをバスマネージャ機能部14または物理層



13からの情報から認識し、ネットワーク上にループ構造(図4中に示すF)が存在することを検出する。つまり、これを検出することでノード指定部3は、ノードの切断の必要性を認識し、切断するノード(例えば、ノード42)の切断指示制御部4に指示を与える(処理1)。

【0077】その後、指示を受けたノードの切断指示制御部4は、ポート切断部2に対して切断の指示を与えることで切断制御を行い(処理2)。

【0078】すると、指示を受けたポート切断部2の接続信号切断回路9は、親子関係が確定していないポート1に対して接続信号の停止を指示して、ポート1に接続しているノードの切断を行う(処理3)。

【0079】こうして、図5に示すネットワークにおいては、例えばノード42が切断されたとなると、ノード40、41、43、44とで親子関係が成り立つネットワークを構築することが可能となる。尚、この場合、ノード41を切断するように制御した場合でも、同様の効果を得ることが可能となる。

【0080】また、ループ内の複数のノードが切断を行った結果、全てのポート1が未接続のノードが生じてしまった場合には、図1に示す接続回復回路8によってこのノードのポート1の内、何れか1つだけの接続を回復させるように制御しても良い。

【0081】したがって、本実施形態例によれば、ツリー構造やディジーチェーン構造ではないループ構造を有するネットワークの場合でも、該ネットワークからループ構造を解除するのに必要なノードを切断するように制御することができるため、IEEE1394における通信機能を損なわずにネットワークバスの再構築を可能にして、IEEE1394に基づく親子関係を確率させることができる。

【0082】尚、本発明に係る各実施形態例においては、64ノード以上の接続やループ構造等、IEEE1394では特殊な条件を用いて本発明の実施の形態として説明したが、これに限定されることはなく、通常のネットワーク構成の場合でもユーザの指示であるノードを切断するように制御しても良い。特に、パソコンを中心とするIEEE1394ネットワーク(PC系ネットワーク)と、AV機器を中心とするIEEE1394ネットワーク(AV系ネットワーク)とがホームネットワークで接続されている状態で、AV系ネットワークとPC系ネットワークとで互いに伝送し合うパケットがない場合には、互いにネットワーク全体の通信処理能力が劣化してしまう。したがって、このような場合には、ユーザがAV系ネットワークとPC系ネットワークとを分断す

るように制御することで、互いの通信能力を維持することが可能となり、ネットワークの構成に伴う通信能力の劣化を防止することが可能となる。

【0083】また、上記実施形態例では、ポートの切断方法として接続信号を電氣的に遮断するよう説明した。しかし、これに限らず、電氣的には接続しておき、接続信号の検出を無視することにより、論理的に接続信号を切断しても良い。この論理的に制御信号を切断する例としては、無線等により一定時間毎に所定のビット列を送受信し、この送受信が行えなかった場合に限り接続されていないとみなして接続信号を無視するという論理的な切断方法である。こうすることにより、電氣的には切断する必要が無いという効果が得られる。

【0084】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、IEEE1394バスに接続されるノードをネットワークからユーザの要求あるいは自動的に切り離すように遠隔制御可能とすることで、各ノード間のデータ伝送を再開でき、ネットワーク全体のデータ処理能力の劣化を防止し且つ消費電力の抑制を可能にするという効果を得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のネットワーク制御方法を組み込んで構成されたネットワーク制御装置の構成例を示すブロック図。

【図2】第1の実施形態例を説明するためのもので、ネットワークが最大接続可能なノード数を越えた場合のネットワーク構成図。

【図3】第2の実施形態例を説明するためのもので、ネットワーク終端に非動作ノードが存在する場合のネットワーク構成図。

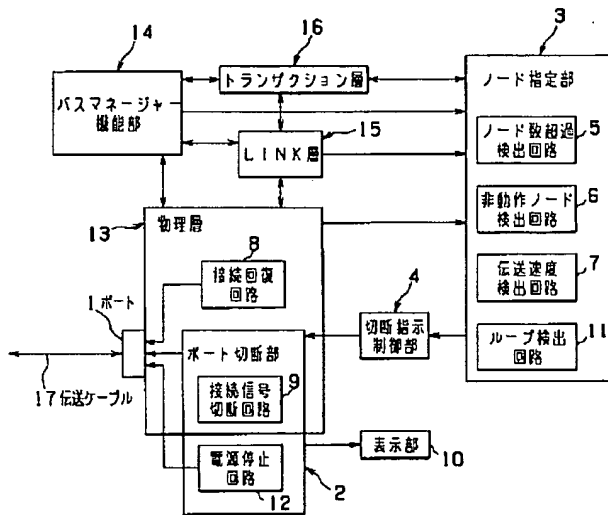
【図4】第3の実施形態例を説明するためのもので、ネットワーク上に伝送レートの異なる2つのネットワークグループが存在する場合のネットワーク構成図。

【図5】第4の実施形態例を説明するためのもので、ネットワーク上にループ構造が存在する場合のネットワーク構成図。

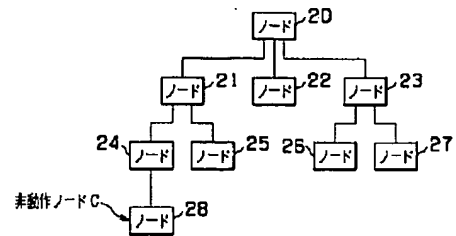
【符号の説明】

1…ポート、2…ポート切断部、3…ノード指定部、4…切断指示制御部、5…ノード数超過検出回路、6…非動作ノード検出回路、7…伝送速度検出回路、8…切断回復回路、9…接続信号切断回路、10…表示部、11…ループ検出回路、12…電源停止回路、13…物理層、14…バスマネージャー機能部、15…LINK層、16…トランザクション層、17…伝送ケーブル、20～86…ノード。

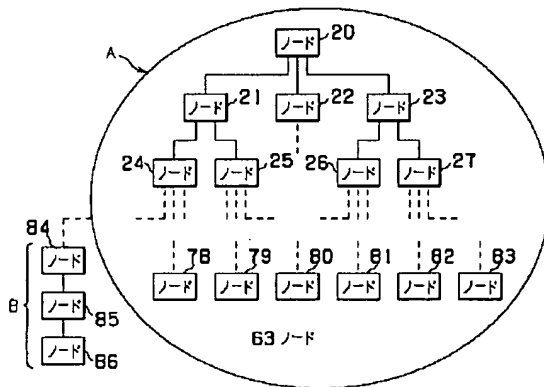
【図1】



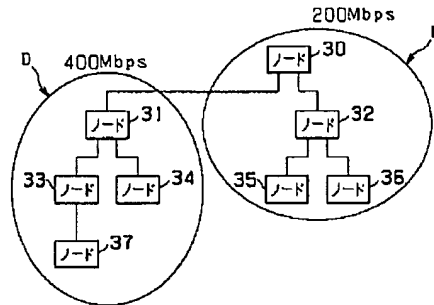
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

